

# II みどりの食料システムのKPIに係る 技術の国内外の最新動向調査

## II- 2. 研究内容に関する調査 c. 化学肥料使用量の低減

c. 化学肥料使用量の低減 1. ペレット堆肥 (1) 技術概要

## 有機肥料市場の今後の見通し

- 2019年の有機肥料市場の収益は、45億1,210万ドル。P&S Intelligenceでは、今後2020～2030年の間に14.1%のCAGRで成長すると予測。
- 2019年の有機肥料市場では、液体肥料よりも粒状肥料の方が使い勝手が良いことから、**固形肥料がトップ**。固形肥料は長期間保持できる可能性が高いため、市場で急速な拡大を示しており、P&S Intelligence社では、この状況は今後数年間も変わらないと推定。

### 有機肥料市場の見通し



### 有機肥料市場の主要プレイヤー (抜粋)

Scotts Miracle-Gro Company (米国)	Israel Chemical Limited (イスラエル)
Coromandel International Limited (インド)	AggreCare Canada Inc. (カナダ)
Fertikel NV (オランダ)	Sustane Natural Fertilizer Inc. (米国)
Fertoz Limited (オーストラリア)	Nature Safe (米国)
Italpolina Spa (イタリア)	True Organic Products (米国)
Midwestern BioAg (米国)	Hendrikus Organics (米国)
Multiplex Group (インド)	Jaipur Bio Fertilizers (インド)
Perfect Blend LLC (米国)	Huby GmbH (ドイツ)
Walts Organic Fertilizer Co. (米国)	Aryan Crop Protection Pvt. Ltd. (インド)

出典:P&S Intelligence WEBサイト  
<https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/organic-fertilizers-market-report>

### c. 化学肥料使用量の低減 1. ペレット堆肥 (1) 技術概要

## 肥料に関する低炭素化、有機肥料の使用を促進する政策文書 (EU)

- 窒素肥料や、リン酸塩、生産に必要な天然ガス等が、ウクライナ危機により大きな影響を受けていることから、EUは肥料に関するアクションを発表 (2022/11/9)。

### 持続可能な肥料生産のためのアクション

天然ガスの優先供給	天然ガスの不足によりガス配給の調整等が必要になった場合でも、国家緊急計画において、肥料生産者が継続的かつ中断なく天然ガスを使用できるよう優先対応を実施。
財政支援	国家補助に関する暫定危機対応枠組により、農家や肥料生産者に特定の支援を提供。2023年度4.5億ユーロ相当の農業準備金を農家に充当することを検討。
肥料市場観測所設置	生産、使用、価格及び取引に関するデータを共有するために、2023年に肥料の市場観測所を設置。
持続可能な農業推進	土壌栄養管理計画、土壌の健康改善、 <b>精密農業、有機農業、輪作スキームにおける緑肥 (マメ科作物) の使用</b> などが農家に浸透するよう支援。
有機肥料促進	<b>有機肥料等の推進</b> を実施。 Horizon Europeにおいては栄養 (肥料) 予算の最適化、代替肥料製品、栄養管理のための自然ベースのソリューションに関するプロジェクトに 1.8億ユーロを投資。 2023年に総合栄養 (肥料) 管理行動計画を採択予定。
エネルギーの移行	アンモニア生産のためのエネルギーを天然ガスからグリーンエネルギーに移行するため、グリーン水素やバイオメタンへの投資を支援するよう奨励。
貿易の多様化	ベラルーシとロシアからの代替となる調達先を支援。 窒素肥料の生産に使用されるアンモニアと尿素の貿易関税を一時停止。

出典:欧州委員会 WebサイトよりNTTデータ経営研究所作成  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_6564](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_6564)

## c. 化学肥料使用量の低減 1. ペレット堆肥 (1) 技術概要

### ペレット堆肥の製造技術

- 牛などの糞尿は、ペレット化と呼ばれるプロセスで、顆粒、ペレット、又はアグロメレートと呼ばれる乾燥製品に凝集。
- 造粒の方法としては、一般的にはパン型造粒システムと、ミキサー・ドライヤー・システムの2つ。

#### パン型造粒システム

##### 【最適な用途】堆肥、鶏糞、肉牛堆肥など

- 含水率が低く、細かく粉碎された飼料の場合、パン型造粒システムが有効。
- 敷料のような粗い繊維がこの材料に混合されることがあるため、粒子径が重要。そのため、材料を混合する前に粉碎工程を実施。



出典: FEECO International, Inc Webサイト  
<https://feeco.com/raw-manure-dry-granules>

#### ミキサー・ドライヤー・システム

##### 【最適な用途】乳牛堆肥、都市下水道廃棄物、鶏糞など

- 汚泥やスラリーなど、水分の多い原料には、ミキサー乾燥機による糞尿造粒システムが有効。75～80%以上の水分を含む原料は機械的な分離が必要。



出典: FEECO International, Inc Webサイト  
<https://feeco.com/raw-manure-dry-granules/>



## c. 化学肥料使用量の低減 1. ペレット堆肥 (2) 事例

**馬糞を利用したペレット堆肥の製造：Farma Brezany社（スロバキア）**

- Farma Brezany社（スロバキア）では、欧州委員会のRural Development Program (RDP) の支援を利用し、有機肥料や再生可能エネルギー源として使用できる馬糞ペレット（アグレペレット）を生産。
- 1日あたり 600 kg の馬の糞尿を処理し、約300 kg のペレットを生成。

- アグロペレットは、アグロペレットと木材用の熱風複合ボイラーからの熱風で加熱する2台の乾燥機、混合粉碎機、スクリーコンベア、ペレットプレス、ペレットの冷却・選別・包装のシステムから成るラインで製造。

総予算：190,719ユーロ（約2,700万円）

2017年～2020年

EAFRD※ 70,089.3ユーロ（約990万円）

※農村開発のための欧州農業基金

国/地域 23,363.1ユーロ（約330万円）

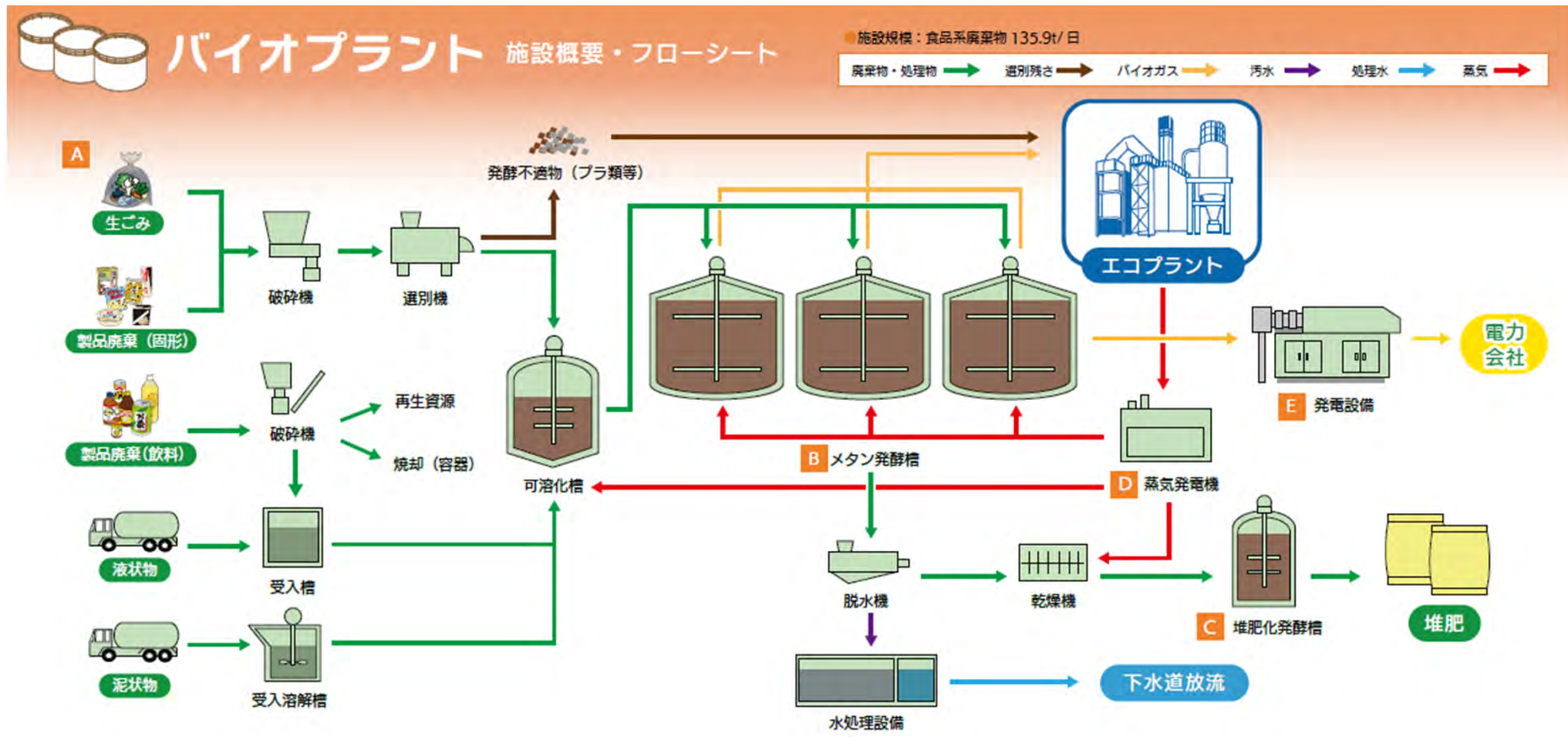
民間 97,266.6ユーロ（約1,400万円）

出典:Farma Brezany Webサイト  
<https://www.farmabrezany.sk/hijohumus/>

c. 化学肥料使用量の低減 1. ペレット堆肥 (2) 事例

リサイクルセンターでのペレット堆肥製造：日立セメント社（日本）

- バイオプラントで食品製造残渣や製品廃棄物等を原料として、ペレット堆肥とバイオガスを製造。(2012年開始)
- 約100トン/日の廃棄物類を処理し、約2、3トン/日、約1000トン/年のペレット堆肥を製造。
- エコプラント(産業廃棄物焼却施設)で発生する蒸気は、メタン発酵処理や汚泥乾燥の熱源として利用。



出典：2022年11月8日(火) 日立セメント株式会社 飯久保励氏 ヒアリング資料

c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (1) 技術概要

## 欧州におけるリン回収の動き

- EUは、経済的重要性と供給リスクの面で、リン鉱石、黄リンを重要資源と位置付け。
- ドイツでは下水汚泥令を改正(2017.10)。下水汚泥回収制度を導入(スイスも同様、オーストリアは検討中)。
- オランダ、ベルギーでは、下水汚泥の直接農業利用を禁止。

### ドイツ下水汚泥令の改正 (2017.10)

	下水処理量 5万～10万人	下水処理量 10万人以上	備考
現在	直接農業利用可		5万人以下(全体の約1/3)は今後も直接農業利用可
2023年	リン回収計画策定		
2029年～	—	リン回収*義務化 直接農業利用禁止	
2032年～	リン回収*義務化 直接農業利用禁止		

#### <ドイツ：リン回収の基準>

- ① 下水汚泥から回収する場合、回収率50%以上、又は残渣中の濃度20mg/g(乾燥重量)未満
- ② 汚泥焼却灰から回収する場合、回収率80%以上、③ 汚泥焼却灰の一時保管(10年間)

出典:2022年11月9日(水) 株式会社クボタヒアリング資料  
[http://www.pido.or.jp/Sympo2019\\_PDF/11\\_Hosho.pdf](http://www.pido.or.jp/Sympo2019_PDF/11_Hosho.pdf)

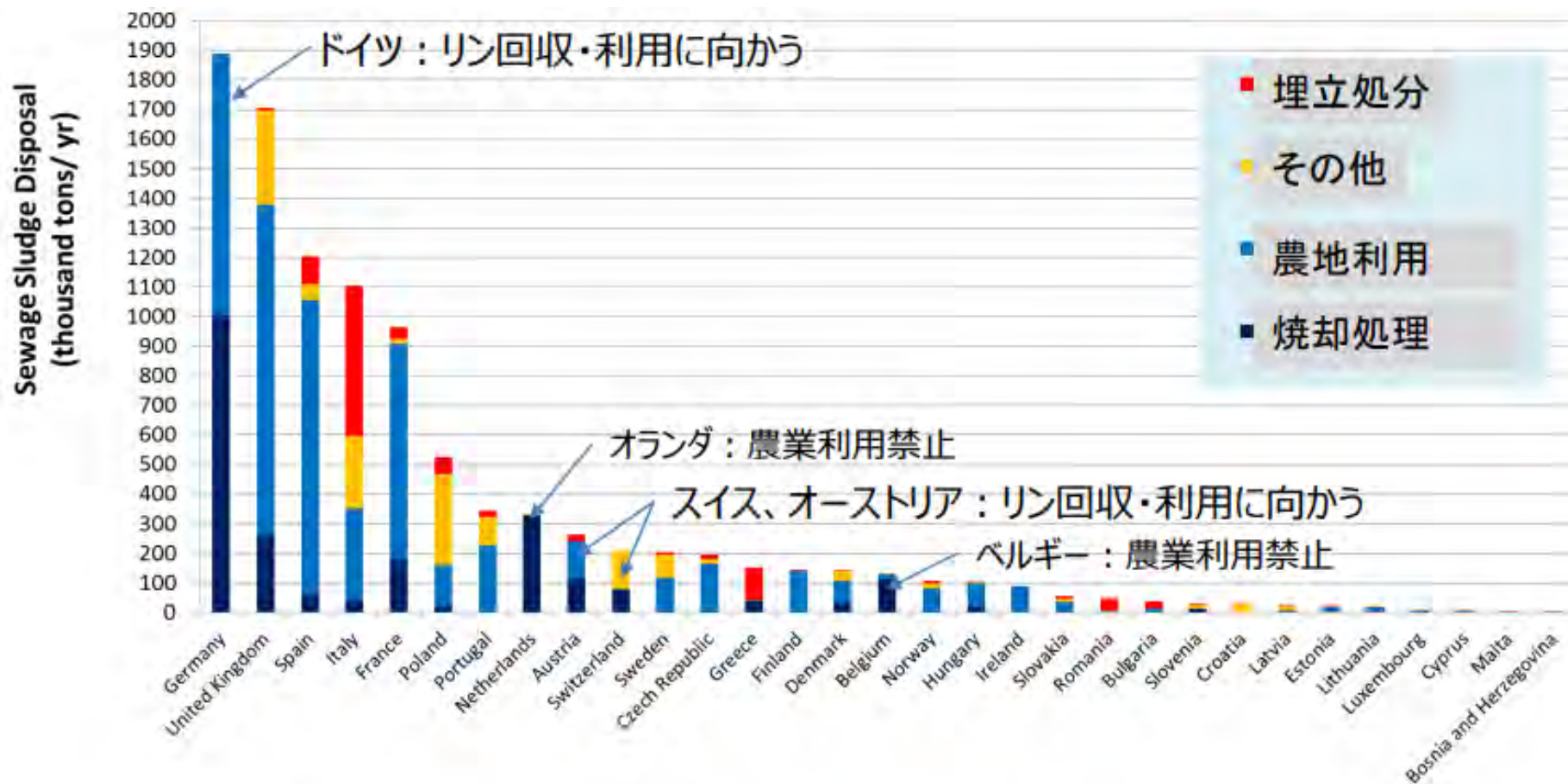


c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環（1）技術概要

## 欧州の下水汚泥処理状況

- 欧州の年間汚泥発生量は約1000万トン。内訳は農業利用53%、焼却処理23%、埋立処分10%。
- 多くの国で農業利用が行われている。特にドイツでは、リン回収・利用を進めている段階。
- 10か国以上で焼却処理が導入され、特にドイツ、オランダ、ベルギー、スイスなどで主流。
- イタリア、ギリシャなどは埋立処分が多い。

欧州の下水汚泥処理状況



出典:株式会社クボタ 第4回持続的リン利用シンポジウム講演資料 2019年11月26日  
 原典:<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>  
[http://www.pido.or.jp/Sympo2019\\_PDF/11\\_Hosho.pdf](http://www.pido.or.jp/Sympo2019_PDF/11_Hosho.pdf)



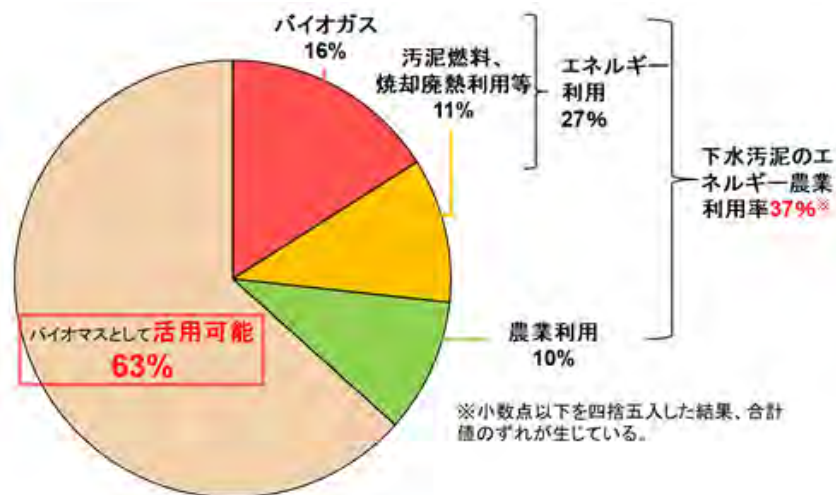
## c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (1) 技術概要

### 国内の下水道分野における資源利用のポテンシャル

- 下水道では、約5万tのリンが下水汚泥に含まれている。リンの年間需要量（約30万t）の約2割に相当。
- 国土交通省は、下水道が有するポテンシャルを最大活用し、下水道を拠点とした新たな社会・産業モデルを創出するなど、脱炭素・循環型への転換を先導する「グリーンイノベーション下水道」を開始。（2018年）

#### 下水汚泥中のバイオマス利用

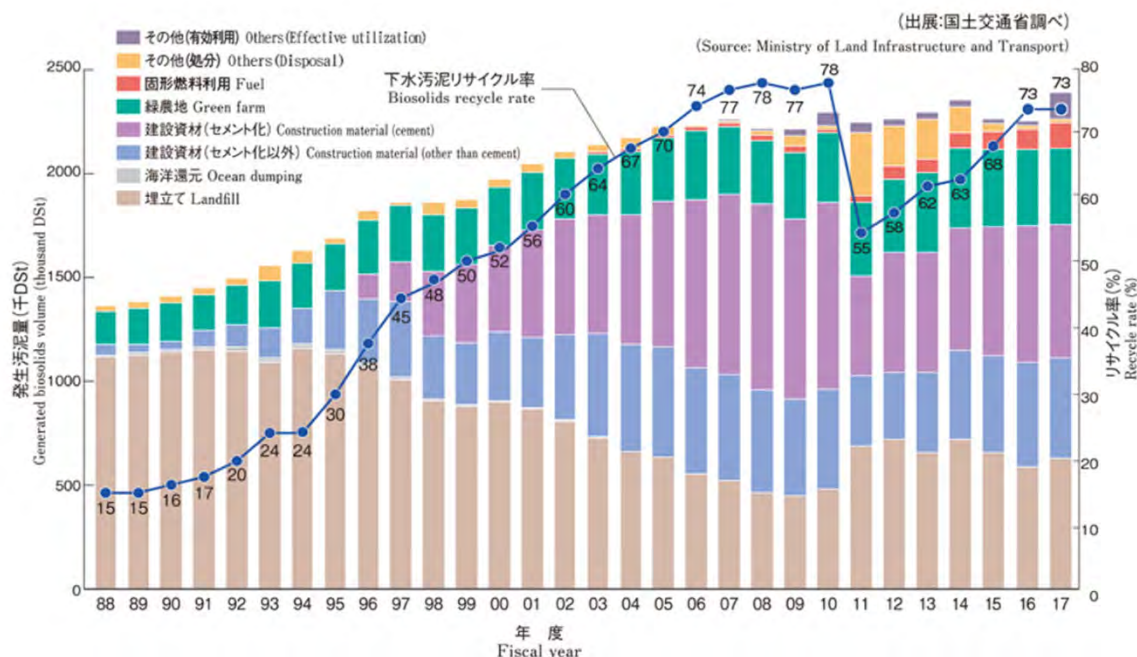
- 平成27年5月に下水道法改正。
- 下水道管理者は発生汚泥の処理の当たっては、脱水、焼却等によりその減量に努めるとともに、発生汚泥が燃料又は肥料としてを再生利用に努めることが必須。



出典:国土交通省 WEBサイト  
[https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd\\_sewerage\\_tk\\_000124.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000124.html)

#### 下水汚泥発生量（固形物）とリサイクル率の推移

- 農業利用（緑農地でのリサイクル）率は10年以上停滞。



出典:国土交通省 WEBサイト  
[https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd\\_sewerage\\_tk\\_000124.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000124.html)  
 出典:公益社団法人日本下水道協会 WEBサイト  
<https://www.jswa.jp/recycle/data/>

## c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (2) 事例

## ストルバイト沈殿によるリン回収：suez (スエズ) 社 (デンマーク)

- デンマークのスエズ社では、ストルバイト沈殿によって廃水からリンを回収。農業などで肥料として直接使用できるストルバイトペレットを生産中。
- ストルバイトの総生産量は 1 日あたり 650 ~ 800 kgで、農業用肥料として市場で販売。

ストルバイト



- Phosphogreenは、沈殿結晶化反応によるリン回収プロセス。
- Phosphogreenでは、塩化マグネシウムを注入してストルバイトを沈殿結晶化。
- 廃水処理プラントの側流からリンを回収。入ってくる廃水からリンの40~50%を回収。
- ストルバイトは、粒の大きさ1~3mmであり、リン12.5%、窒素5.5%、マグネシウム10%を含む肥料として販売。

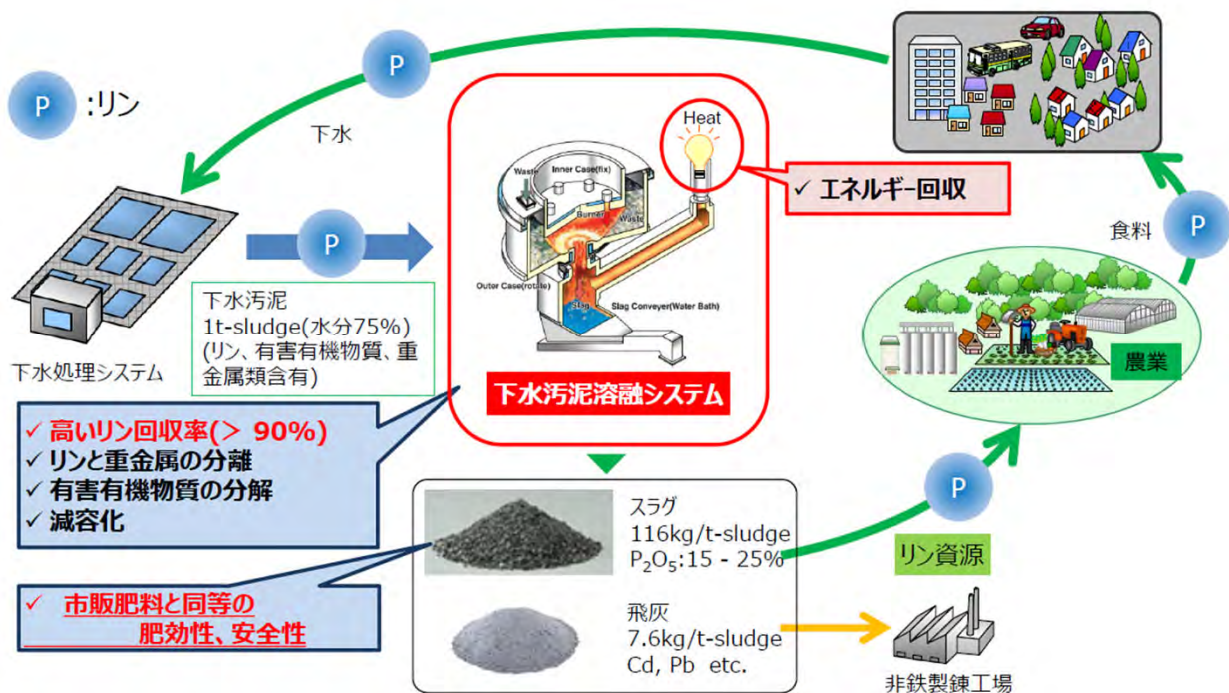
出典:SUEZ / Aleksandra Bien  
<https://www.suez.com/en/Denmark>  
<https://www.suez.com/en/denmark/references/creating-a-valuable-fertilizer-at-marselisborg-plant-in-aarhus>

c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (2) 事例

未利用資源からの高度肥料成分回収技術：クボタ社 (日本)

- クボタは、下水汚泥溶融システムにより下水汚泥から重金属類を分離し、リンをスラグとして効率良く回収する技術を開発中。
- 下水汚泥溶融システムで製造したスラグを、肥料会社が肥料原料として買い取り、肥料製造・販売を行うスキームを検討中。

下水汚泥溶融システム概要



- 下水汚泥溶融システムでは、リンと重金属の分離、有害有機物質の分解、減容化により、スラグと非灰を回収。
- 回収されたスラグはリン資源として利用し、飛灰は非鉄精錬工場で利用。
- 下水汚泥溶融システムにおけるリンの回収率は90%以上。

中期経営計画2025で想定していた4,000億円の研究開発予算に加え、2025年までに1,000億円を追加投入することを決定 (クボタグループ統合報告書2022)

出典: 2022年11月9日(水) 株式会社クボタヒアリング資料  
<https://agriculture.kubota.co.jp/agriinfo/items/0-20-2-0060-01.pdf>  
[http://www.pido.or.jp/Sympo2019\\_PDF/11\\_Hosho.pdf](http://www.pido.or.jp/Sympo2019_PDF/11_Hosho.pdf)

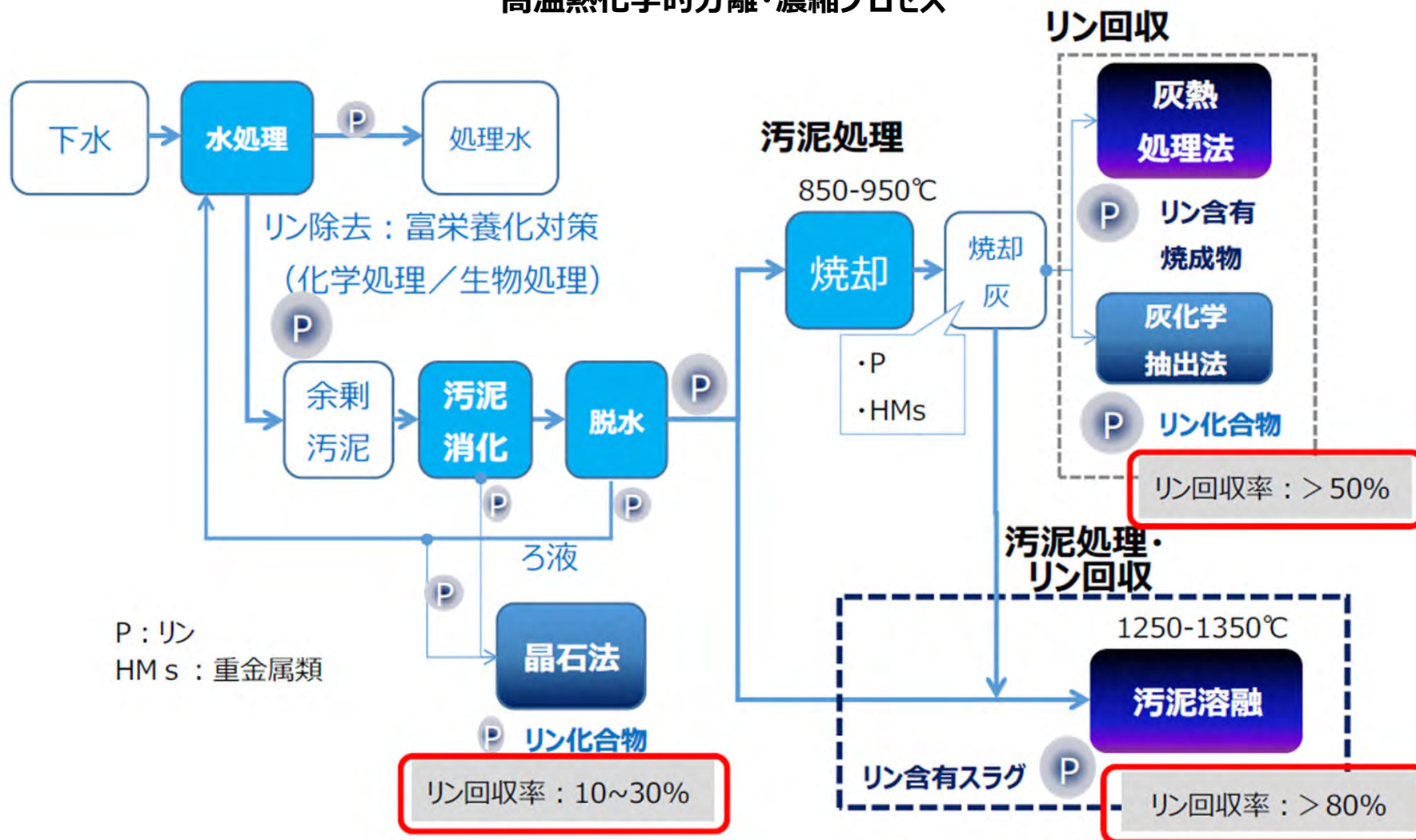


c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (2) 事例

下水処理システムからのリン回収技術：クボタ社（日本）

- 溶融技術である高温熱化学的分離・濃縮プロセスを適用。
- 下水汚泥中のリンを、植物生育に有効なリン資源として活用するための技術課題は、主に「微量有機有害物質の分解・除去」、「重金属類の分離」、「高いリン回収率、かつ植物に有効な形態で回収」の3つ。

高温熱化学的分離・濃縮プロセス



出典：2022年11月9日(水) 株式会社クボタヒアリング資料

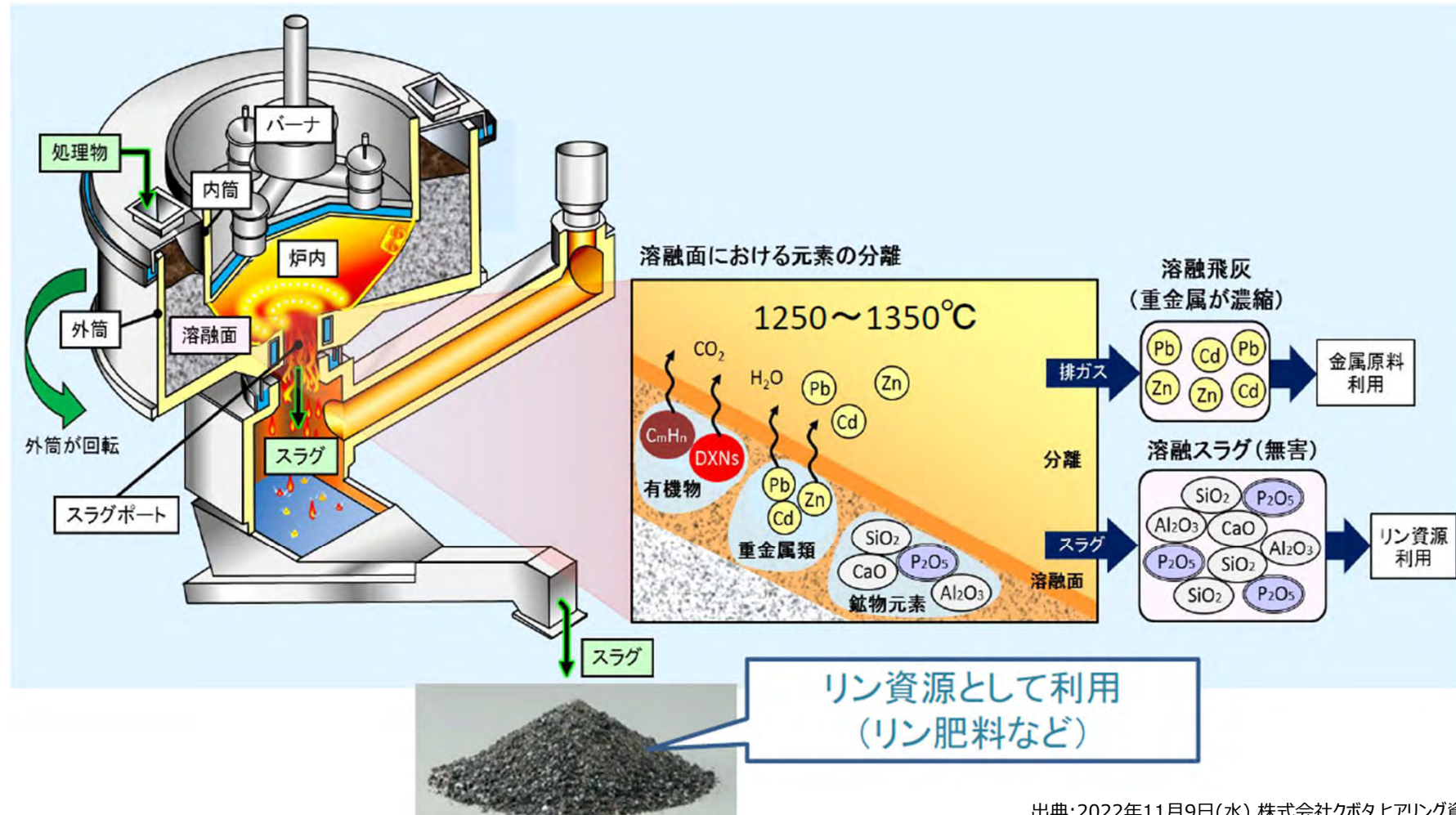


c. 化学肥料使用量の低減 2. 資源循環 (2) 事例

下水汚泥溶融技術 (炉の構造) : クボタ社 (日本)

- 溶融炉は、二重の円筒構造。内筒と外筒の間に汚泥・焼却灰を投入。
- 化石燃料で炉内を1300℃まで上昇。その後、汚泥が燃焼することで熱量を保持した汚泥が1,300℃の状態を維持。
- 炉を回転させて、下に張った水にスラグが落下。
- リンをスラグ中、重金属類を飛灰中に分離・濃縮するためには、汚泥近傍の還元雰囲気制御が重要であり、燃烧空気の吹込み方法によって、汚泥近傍の雰囲気制御が可能。

炉構造と炉内反応



出典:2022年11月9日(水) 株式会社クボタ ヒアリング資料

## c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (1) 技術概要

### 土壌微生物による植物への窒素・リン酸供給

- マメ科植物と根粒菌は、大気中の窒素固定に関する植物と土壌細菌共生関係の1つ。
- メタオミクス解析※により、植物微生物叢の構成やその集団が持つ推定機能が少しずつ判明。
- 1例として、アブラナ科植物に菌糸を介してリン酸を供給する内生糸状菌等が存在。

※生命現象における微量元素（特に金属）の機能と役割を統合的に解明する解析手法

#### 根粒菌におけるマメ科植物との共生能の獲得

- 根粒菌におけるマメ科植物との共生能の獲得には、**共生に関連する遺伝子の水平伝播**が寄与。遺伝子の多くは根粒菌ゲノム上で隣接して分布し、**共生アイランド**と呼ばれるゲノミックアイランドを形成。
- 共生アイランドが**非共生性の細菌に水平伝播**することで、**今まで共生能を持たなかった細菌が共生能を獲得**。

#### アブラナ科植物にリン酸を供給する内生糸状菌

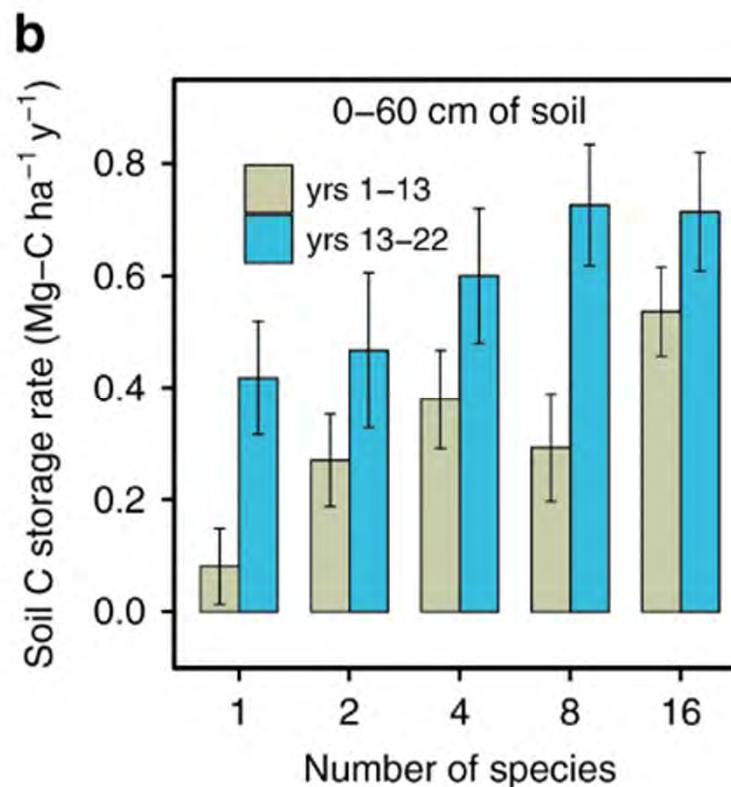
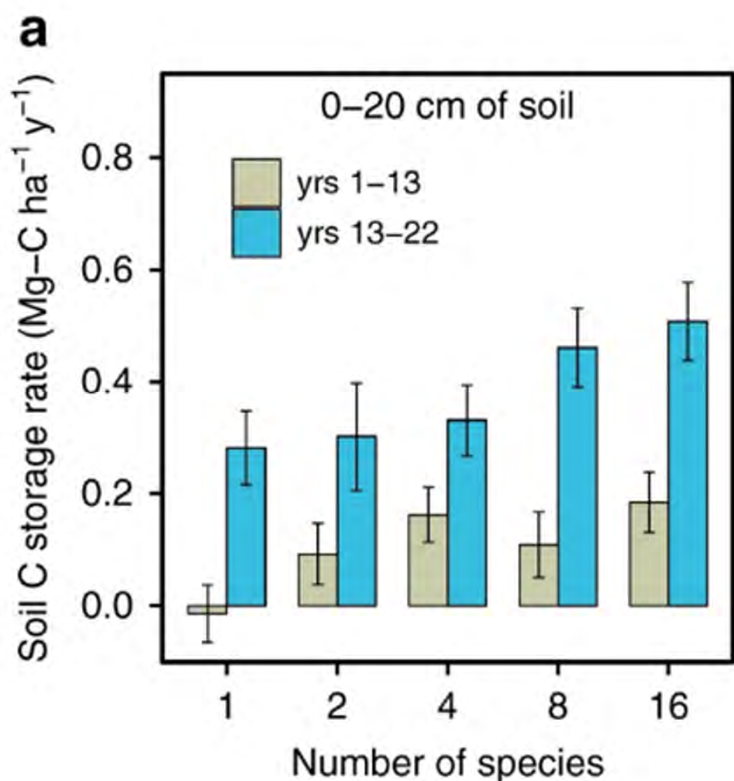
- メタオミクス解析により、糸状菌 (*Colletotrichum tofieldiae*) は、スペインの土壌環境で自生する複数の異なるシロイヌナズナ集団の中で、広く分布していることが示唆され、リン酸が枯渇した環境下では自身の菌糸を介してリンを植物に共有して植物成長を促すことが判明。

出典: バイオスティミュラントハンドブック ～植物の生理活性プロセスから資材開発、適用事例まで～

c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (1) 技術概要  
**草原の生物多様性の回復による土壌炭素貯留の促進**

- Yi Yangらは、植物の多様性における草地での年間炭素蓄積量・蓄積速度を測定。
- 草地多様性の回復により、年間炭素蓄積量の増大・蓄積速度が向上。
- 植物多様性を回復させることで、劣化した農地や放棄された農地での炭素蓄積量・蓄積率を大きく向上させることを示唆。

植物の多様性における草地での年間炭素蓄積量



- 炭素蓄積速度は、実験第1期 (1~13年) よりも第2期 (13~22年) で大 (a, b)
- 根のバイオマス量の多さ、複数の種 (特にイネ科、マメ科植物の存在) により、植物多様性を回復。

出典: Yi Yang, et al., Nature communications (2019)  
 出典: naturebriiefing <https://www.nature.com/articles/s41467-019-08636-w>

c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (1) 技術概要

**不耕起栽培とマルチング併用による土壌有機炭素量の増加**

- カナダのFarhatらは、農業の炭素フットプリントに関するシステマティックレビューを行い、農業によるGHG排出量抑制の可能性を調査。
- 10年間のコムギと綿、コムギとトウモロコシの輪作による土壌深部炭素量の推移を検証する実証 (Li et al. 2016) では、藁を利用したマルチング併用の不耕起栽培で、土壌有機炭素量は平均14%増加していることに注目。

トウモロコシ作付けにおける土壌有機炭素蓄量(t/ha)

Soil depth (cm)	Before study	After study			
		T <sup>-</sup> M <sup>-</sup>	T <sup>-</sup> M <sup>+</sup>	T <sup>+</sup> M <sup>-</sup>	T <sup>+</sup> M <sup>+</sup>
0-15	11.5	14.5	19.4	12.3	13.4
15-30	10.3	11.5	12.9	11.7	13.6
30-45	10.8	10.9	11.0	10.7	10.2
0-60	32.6	37.0	43.3	34.7	37.2

T<sup>+</sup> : 慣行耕起      T<sup>-</sup> : 不耕起  
M<sup>+</sup> : マルチング      M<sup>-</sup> : マルチングなし  
赤囲み : 不耕起・マルチング

出典:Farhat Abbas , et al., Journal of Environmental Management (2020)  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479720302541>



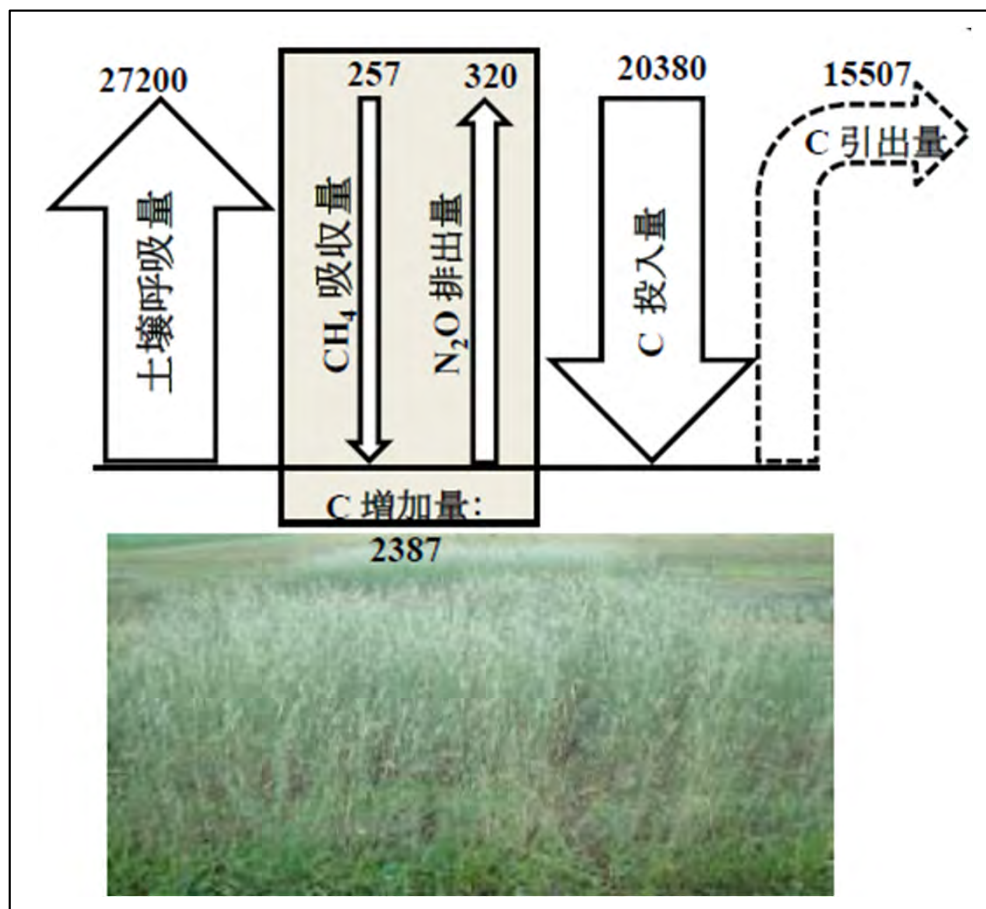
c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (2) 事例

カバークロップ利用と不耕起有機農法：茨城大学 (日本)

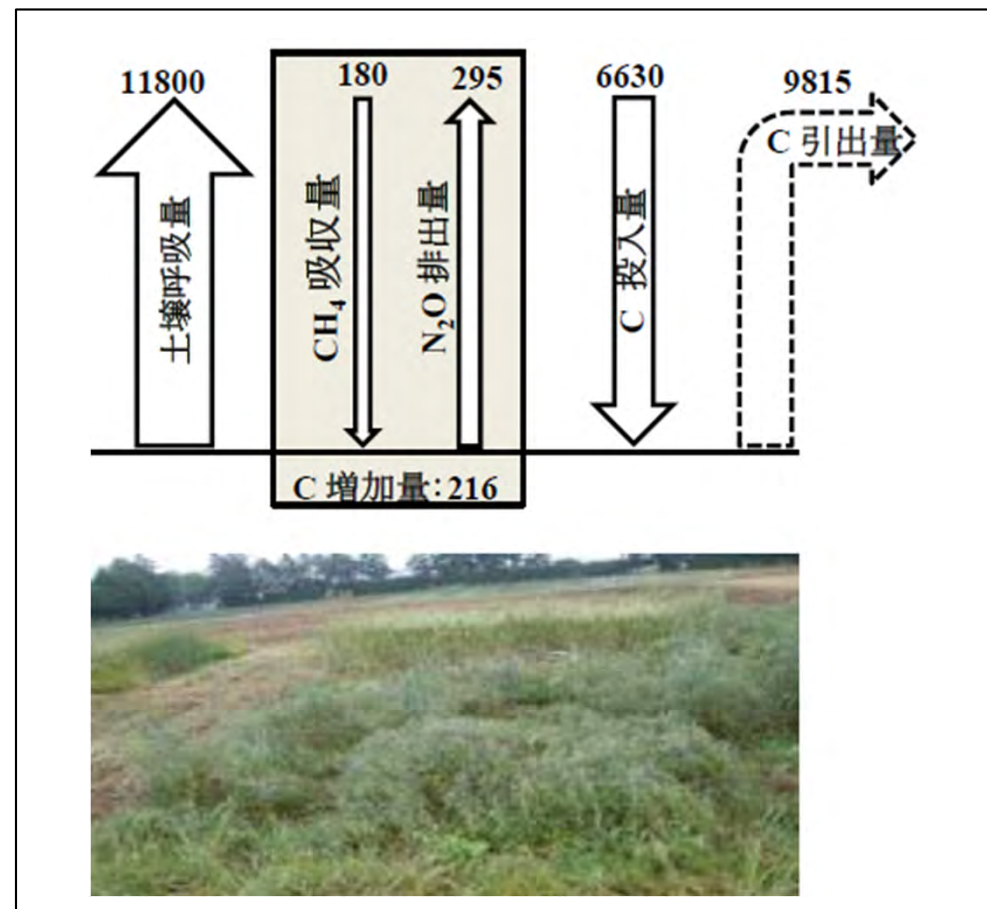
- 茨城大学では、カバークロップ利用と不耕起有機農法による生産の有効性を検証。
- カバークロップは、土壌への炭素貯留効果、窒素成分流出防止効果、土壌の健全性確保を促進。
- 不耕起栽培は、土壌有機物分解促進による土壌流出防止、微生物量増大による団粒化を促進。

不耕起有機農法・カバークロップと、慣行農法の比較

不耕起+ ライムギ



プラウ耕+ 裸地



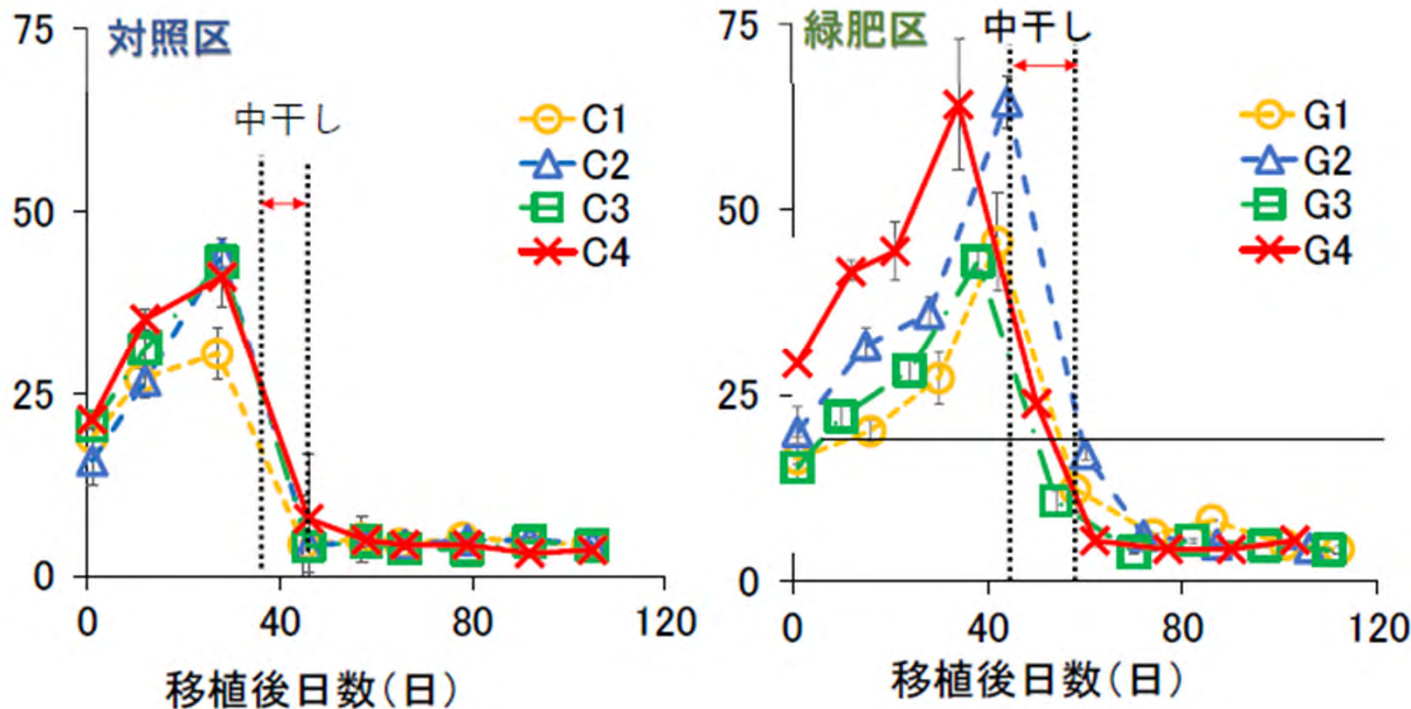
出典:2022年8月22日(月) 茨城大学農学部 国際フィールド農学センター 小松崎将一教授 ヒアリング資料

### c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (2) 事例

## 水田での緑肥作物の利用：愛媛大学（日本）

- 愛媛大学では、水田での緑肥栽培後、無肥料無農薬で稲作をするプロジェクトを実施。
- 緑肥としてシロクローバーを利用。愛媛大学農学部附属農場の水田（2.5ha）で、15年以上栽培を実施し、500kg/10aを収穫。

土壌アンモニア態窒素量



- 土壌肥沃度向上効果のある緑肥と、草生栽培（リビングマルチ、コンパニオンプランツ）を組合せ、カバークロップを使用。
- マメ科植物は、難溶性リン酸を可給態リン酸にして、体内に蓄えることが可能。
- 緑肥と雑草の組合せでは、イネの成長時にアンモニア態窒素を供給。効率的な管理が可能。
- 休閑期には、雑草が鉄を吸収し地上部に蓄え、表層20cmまでの土壌に鉄を供給。

出典:2022年10月20日(木) 愛媛大学大学院 農学研究科 上野秀人教授 ヒアリング資料



## c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (2) 事例

## デジタルツインによるリジェネラティブ農業の推進：NTT西日本社他（日本）

- 温州ミカンを対象に、日本全国の有機栽培、特別栽培、慣行栽培の農場からデータを収集し、果樹の農業生態系の各層（土壌及び微生物叢、作物）のデジタルデータ化及びマルチオミクス解析に取り組む。
- 評価した土壌で栽培された作物については、収量、糖度、酸度、香り成分など品質を多角的に評価し、高品質な作物が栽培される土壌条件を解明する予定。



出典：NTT西日本 WEBサイト (NTT西日本、理化学研究所、福島大学、北海道大学、東京大学、前川総合研究所、大阪府立環境農林水産総合研究所、筑波大学 プレスリリース)  
<https://www.ntt-west.co.jp/news/2202/220221a.html>  
出典：DIGITAL X WEBサイト <https://dcross.impress.co.jp/docs/news/003169.html>

## c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (2) 事例

**スベリンによる炭素固定強化：ソーク生物学研究所（米国）**

- ソーク生物学研究所の惑星規模炭素除去 (CRoPS) プロジェクトでは、CO<sub>2</sub>固定力の高い植物を開発。
- 特に、根から放出されるスベリンの固定力に注目。コムギ、イネ、トウモロコシ、その他の作物の根の質量、深さ、スベリン含有量を増やすことで、炭素貯蔵力を向上。

出典:ソーク生物学研究所 WEBサイト

<https://www.salk.edu/harnessing-plants-initiative/>

出典:Energy Future Initiative

[https://energyfuturesinitiative.org/wp-](https://energyfuturesinitiative.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/03/CDRFrontiers_Presentation_December2020-compressed.pdf)

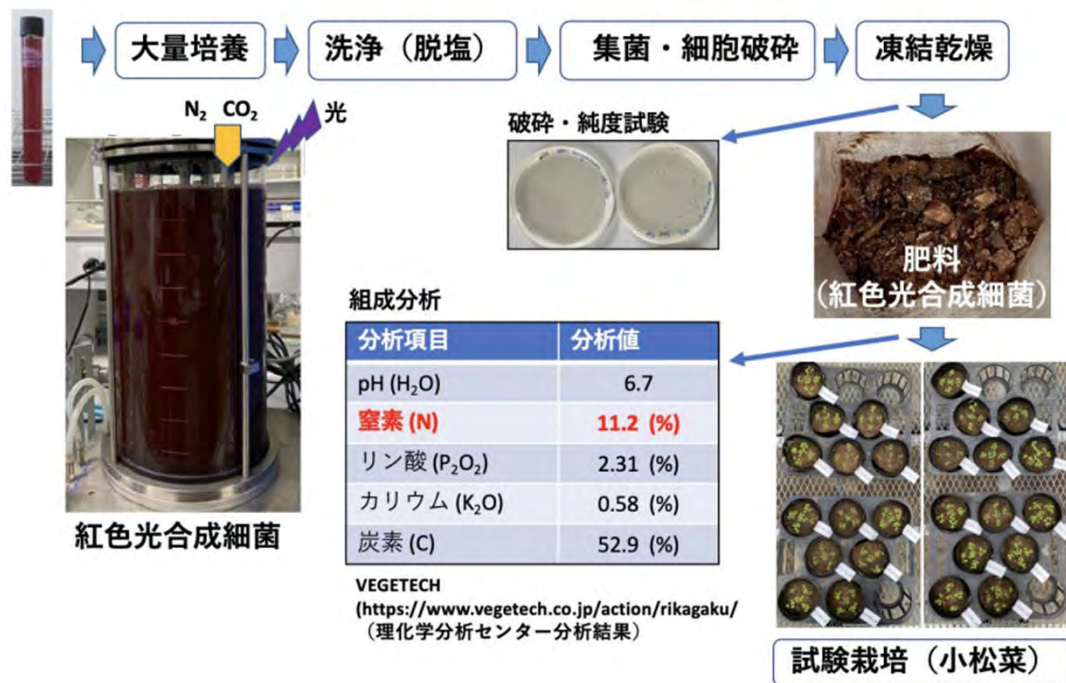
[content/uploads/sites/2/2022/03/CDRFrontiers\\_Presentation\\_December2020-compressed.pdf](https://energyfuturesinitiative.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/03/CDRFrontiers_Presentation_December2020-compressed.pdf)



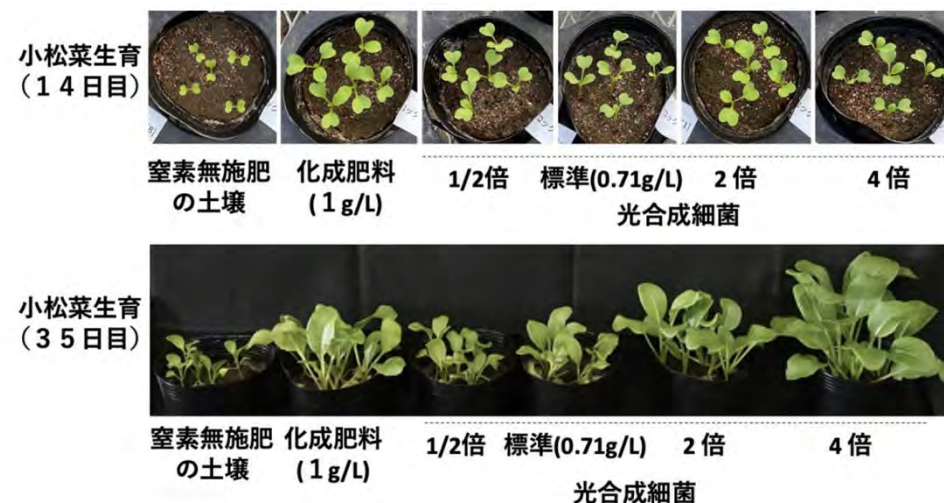
### c. 化学肥料使用量の低減 3. 土壌微生物・緑肥の活用 (2) 事例 **紅色細菌によるゼロカーボン肥料：京都大学（日本）**

- 京都大学とSymbiobe社（シンビオブ社）の研究グループは、紅色光合成細菌を使って農業肥料を生成。
- 海洋性の紅色光合成細菌を効率良く培養する方法を確立し、独自のプロセスにて試作肥料を調製したところ、植物の生育に充分と言われる 10%以上の窒素を含有することが確認され、生育試験もクリア。
- 大気中の二酸化炭素と窒素を直接固定し増殖しているため、ゼロカーボン窒素肥料。

#### 光合成細菌からの窒素肥料の生成



#### 光合成細菌肥料を与えた小松菜の生育比較



出典:京都大学研究成果 プレスリリース  
[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20220526\\_1](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20220526_1)

## c. 化学肥料使用量の低減 4. 少肥適用品種

**少量の肥料で育つ遺伝子組換えでないトウモロコシの品種開発：Mandaamin Institute社  
(米国)**

- 米国の非営利研究所であるMandaamin Institute社（マンダミン研究所）では、2011年より、窒素やその他の栄養素を土壌から効率的に摂取し、共生している内生菌により空気中の窒素を固定することができるトウモロコシの品種を開発。
- このトウモロコシに関するデータは、特許を取得せず、Webサイトで公開。
  - 現代のトウモロコシの品種は、ジアゾ栄養細菌と共生し、高い窒素効率を実現する能力に差異あり。これは、種子由来のエンドファイト(植物共生細菌) 群集などに依存。
  - 古代種のトウモロコシは、在来のジアゾ栄養細菌に富み、多様な根圏・エンドファイト群集を保有。
  - メキシコや南米の複数の土地柄との交配に由来する育種系統は成長が早い。これらの株の一部で、窒素固定が行われている可能性あり。

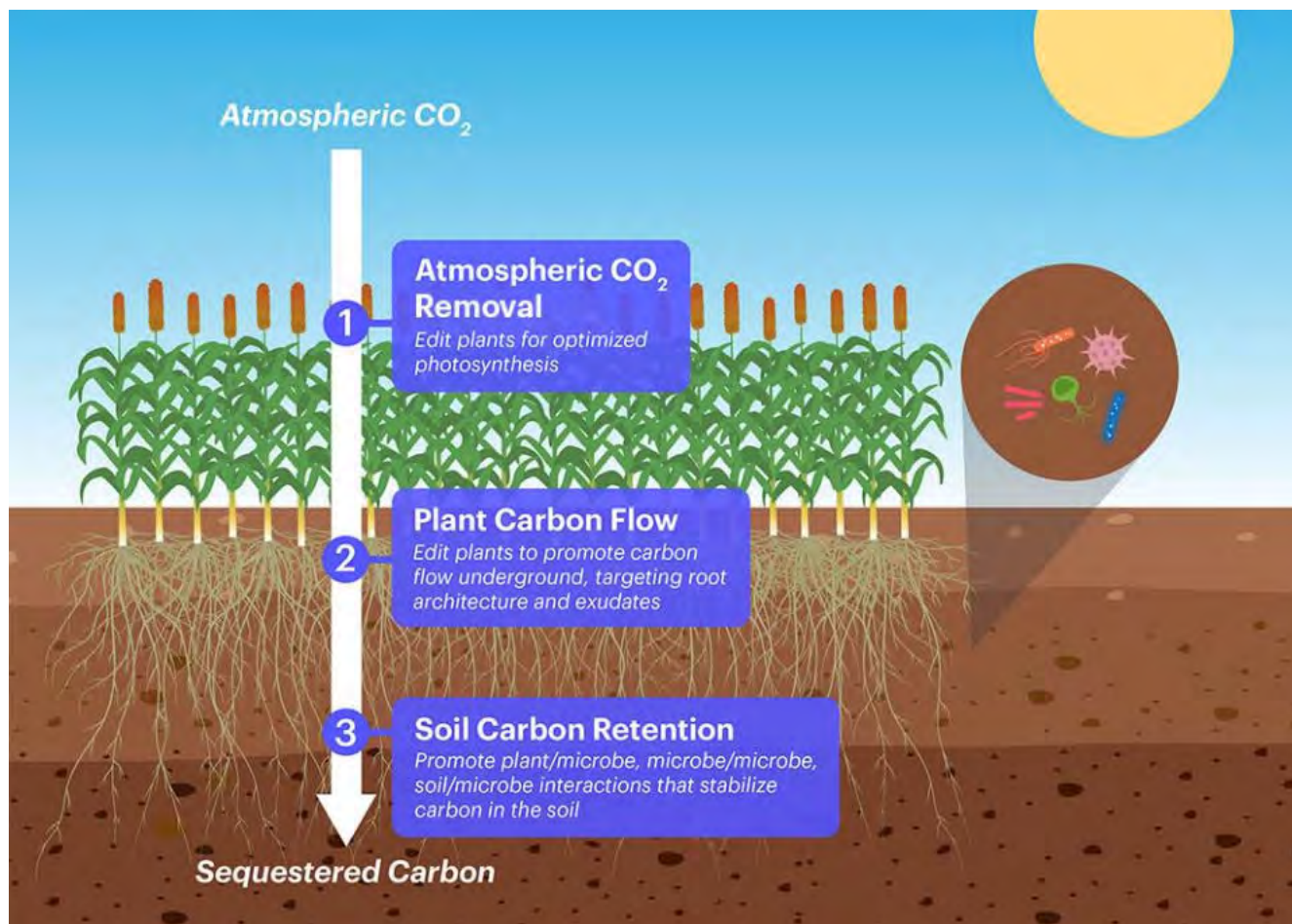
国立食品農業研究所 (NIFA)  
\$1,498,705 (約2.2億円)

出典:Mandaamin Institute Inc. WEBサイト

## c. 化学肥料使用量の低減 4. 少肥適用品種

CO<sub>2</sub>固定強化ゲノム編集作物の開発 : Innovative Genomics Institute(IGI)社 (米国)

- CRISPR-Cas9でノーベル賞受賞したジェニファー・ダウドナ博士が率いるInnovative Genomics Institute (IGI) (カリフォルニア大学バークレー校、同デービス校に設置) は、ローレンス リバモア国立研究所の研究者とともに、ゲノム編集技術を使用して植物と土壌微生物の炭素吸収力・固定力の促進に関する研究を実施。
- 光合成効率を向上させたイネの品種開発、バイオマス作物であるモロコシの炭素固定力強化等に取り組む。



Chan Zuckerberg Initiative (CZI)  
による 1,100 万ドル (約15億円) の  
研究資金

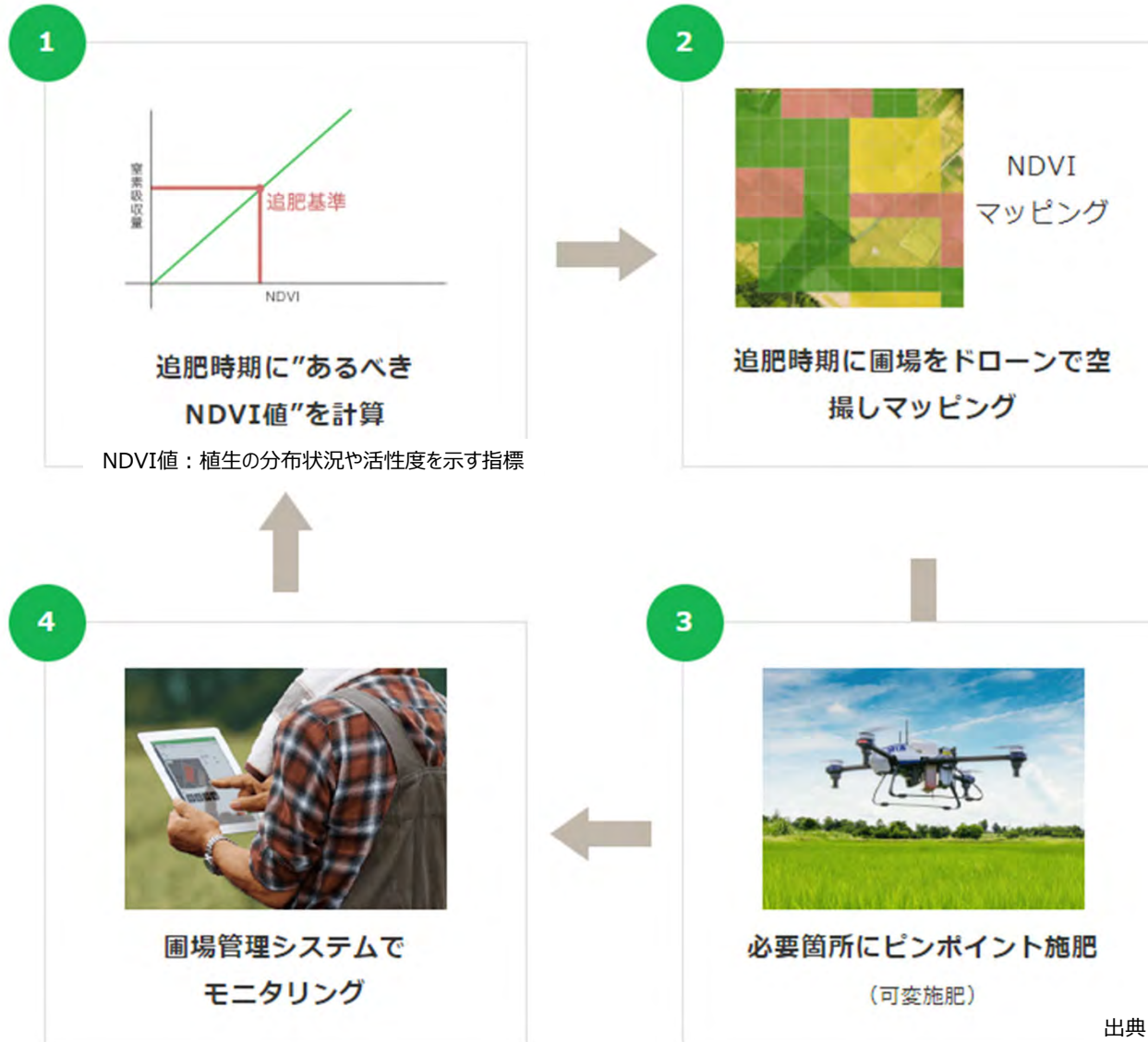


c. 化学肥料使用量の低減 5. 土壌診断・生育診断による適正施肥、局所施肥

ピンポイント施肥による品質向上・稲作コスト削減：オプティム社（日本）

- NDVI値(正規化植生指数)をドローンセンシングによりマッピングする事で、追肥の要否や量を正確に算出。
- ドローンでピンポイントに追肥することで、イネの生育の均一化、肥料コスト50%削減を実現。

ピンポイント追肥の運用フロー



- 米の食味として、「タンパク質含有率」は重要な要素。
- ドローンで生育ムラを測定。必要な箇所に必要な量だけ追肥を実施。
- 実証では、「玄米タンパク含有率」6.0%以下を実現。

出典:オプティム WEBサイト  
<https://www.optim.co.jp/agriculture/rd/pinpoint-fertilizer-spraying>

### c. 化学肥料使用量の低減 5. 土壌診断・生育診断による適正施肥、局所施肥 土壌中の成分を現場で分析：MobiLab社（オーストリア）

- MobiLab社は、土壌中の窒素(硝酸塩)を数分で測定できるセンサーを開発。

#### iMETOS MobiLab Lab-on-a-Chip®

- MobiLabの表示分解能は0.5ppm。
- MobiLabにより、ヨーロッパの農家が使用する肥料を最大35%節約、EUレベルで年間合計で最大60億ユーロの潜在的な節約につながると推定。
- MobiLabでの測定結果は、USBハブを介してMobiLabソフトウェアと通信。

EU HORIZON助成金プログラム  
全予算 百万ユーロ/EU負担 百万ユーロ  
研究期間：2017年6月～2020年2月